



<http://www.biodiversitylibrary.org/>

Annales des sciences naturelles,

Paris :Crochard

<http://www.biodiversitylibrary.org/bibliography/4647>

ser. 2 t. 17 (1842): <http://www.biodiversitylibrary.org/item/47977>

Article/Chapter Title: Recherches microscopiques sur la conformité de structure et d'accroissement des animaux et des plantes

Author(s): Schwann, Theodore

Page(s): Page 5, Page 6, Page 7, Page 8, Page 9, Page 10, Page 11, Page 12, Page 13, Page 14, Page 15, Page 16, Page 17, Page 18, Page 19

Contributed by: Natural History Museum Library, London

Sponsored by: Natural History Museum Library, London

Generated 30 November 2016 11:11 AM

<http://www.biodiversitylibrary.org/pdf4/058705600047977>

This page intentionally left blank.

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES.

PARTIE ZOOLOGIQUE.

RECHERCHES MICROSCOPIQUES *sur la conformité de structure et d'accroissement des animaux et des plantes,*

Par M. SCHWANN.

(Extrait publié par M. le professeur MULLER (1), traduit par M. LEREBoulLET.)

Les découvertes de M. Schwann sont du nombre de celles qui ont fait faire à la physiologie les plus importants progrès. Elles permettent d'établir une théorie de l'organisation et de son développement ; ce qu'on n'avait encore pu faire jusqu'à présent.

Les bonnes observations et les découvertes dans toutes les branches de la physiologie n'ont pas manqué, et quelques-unes de ces branches sont déjà parvenues à un haut degré de perfection. Mais pour ce qui concerne les premiers fondemens sur lesquels la science doit s'élever un jour, les uns étaient bien faiblement établis, les autres n'existaient pas encore ; d'où l'absence de lien entre les observations isolées.

Ces bases existent maintenant, et déjà M. Schwann, dans son

(1) *Archiv. für Physiolog.*

ouvrage, a déduit des observations de M. Schleiden, et des siennes, avec autant de clarté que de pénétration, les conséquences les plus générales qui doivent servir à une théorie de l'organisation et de l'accroissement des êtres organisés. Nous en donnerons ici les traits principaux.

Les dernières découvertes concernant la physiologie des plantes ont déjà eu pour résultat de démontrer que la formation du tissu cellulaire, des fibres, des vaisseaux, des vaisseaux spiraux, se réduit à celle des cellules. L'origine des cellules vient d'être éclaircie par une découverte importante de M. Schleiden (Archiv. de Muller, 1838, p. 137). Son point de départ est le noyau de cellule de R. Brown, que M. Schleiden nomme, pour cette raison, *cytoblaste*. Sa couleur est le plus ordinairement jaunâtre, sa structure intérieure granuleuse; Schleiden a même découvert dans l'intérieur du cytoblaste, un corpuscule, le corpuscule du noyau, qui apparaît tantôt sous la forme d'une tache, tantôt sous celle d'un globule creux. Les cytoblastes se forment librement à l'intérieur des cellules dans une masse de petits globules muqueux; aussitôt qu'ils ont atteint tout leur accroissement, il s'élève à leur surface une vésicule très petite, transparente, la jeune cellule, qui fait saillie au-dessus du cytoblaste, comme un verre de montre au-dessus de celle-ci.

A mesure que cette cellule grandit, le cytoblaste paraît comme un corps enfermé dans l'une des parois de la jeune cellule; sa paroi, du côté interne, est extrêmement mince, et comme gélatineuse, on peut rarement l'observer, et elle est bientôt résorbée avec le cytoblaste. Les jeunes cellules sont libres dans la cellule-mère, et prennent, en se serrant les unes contre les autres, une forme polyédrique. Maintenant, voici en quoi consistent essentiellement les découvertes de Schwann, sur les cellules des animaux, et sur la conformité primitive de structure entre les animaux et les plantes.

Dans le *Chorda dorsalis*, dont j'ai démontré (dit M. J. Müller), il y a long-temps, la structure celluleuse, M. Schwann a trouvé les noyaux des cellules: chaque cellule de la *Chorda dorsalis*, du *Pelobates fuscus*, a son cytoblaste lenticulaire, appliqué contre la paroi intérieure de la cellule; on aperçoit dans ce petit corps

lenticulaire une, rarement deux ou trois taches bien circonscrites. Dans l'intérieur des cellules de la *Chorda dorsalis*, se forment, comme chez les plantes, de jeunes cellules libres.

La structure primitive des cartilages est, d'après Schwann, entièrement celluleuse. A l'extrémité des cartilages des rayons branchiostèges des poissons, on voit de petites cellules polyédriques, serrées les unes contre les autres, dont les parois sont extrêmement minces. Ces cellules ont un noyau rond, grenu. Vers le milieu du rayon, on voit les cloisons des cellules s'épaissir de plus en plus. Si l'on avance encore plus vers la base du rayon, on cesse d'apercevoir la séparation des cellules, et il ne reste plus que l'apparence d'une substance homogène, dans laquelle on ne trouve plus que de petites cavités isolées; seulement, autour de chaque cellule on aperçoit un anneau qui indique la trace de la véritable paroi celluleuse; d'où il résulte que toute la substance intermédiaire des cavités celluleuses, ne peut pas être formée par les parois des cellules, mais que la substance intercellulaire contribue ici essentiellement à la formation du cartilage. On pouvait déjà apercevoir cette substance intercellulaire, à l'époque où les parois des cellules se touchaient encore; elle apparaissait sous la forme d'un triangle situé entre trois cellules contiguës. La formation du cartilage repose ici en partie sur l'épaississement des parois des cellules, en partie sur la substance intercellulaire. Dans les cartilages des animaux supérieurs, on n'a pas observé l'épaississement dans les parois des cellules. La masse principale du futur cartilage paraît appartenir à la matière intercellulaire, qui renferme plusieurs générations de cellules cartilagineuses.

On a pu observer sur les cartilages branchiaux du têtard du *Pelobates fuscus*, un mode de développement des cellules analogue à celui des plantes. Ces cellules renferment, les unes de simples noyaux, les autres des cellules plus petites pourvues également de noyau à leur paroi interne, et dépassant peu en grosseur celle de ce noyau; d'autres enfin contenant des cellules encore plus grandes que ces dernières; en sorte qu'on peut trouver ici tous les degrés de passage.

Le mode de formation du cartilage a lieu, à ce qu'il paraît,

sans la participation des vaisseaux, d'une manière analogue à l'accroissement des plantes.

Quant aux corpuscules rayonnés (*corpuscula radiata*) des os, qui deviennent apparens après l'ossification, le mode de production de leurs canaux n'est pas encore bien clair. Suivant qu'on regarde les corpuscules cartilagineux comme les cavités des cellules, dont les parois épaissies et fondues les unes dans les autres avec la substance intercellulaire, constitueraient le cartilage; ou, suivant que l'on considère ces corpuscules comme les cellules tout entières; tandis que la substance intermédiaire des cavités des cellules ne serait autre chose que la substance intercellulaire; ces rayons seraient, d'après Schwann, ou bien de petits canaux pénétrant des cavités celluleuses dans les parois épaissies des cellules, ou des prolongemens des cellules dans la substance intercellulaire. Dans le premier cas, ces petits canaux seraient comparables aux canalicules poreux des cellules des plantes; dans le second cas, ils répondraient aux prolongemens de ces dernières. M. Schwann regarde cette dernière opinion comme la plus vraisemblable.

Outre la formation des jeunes cellules dans l'intérieur de cellules déjà existantes, Schwann distingue encore, dans les animaux, la production de nouvelles cellules en dehors de celles-ci, dans une substance sans structure, disposée à la formation cellulaire, le *cytoblastème*. Ordinairement c'est le noyau qui paraît se développer le premier, et autour de celui-ci, la cellule.

Dans beaucoup de tissus animaux les nouvelles cellules apparaissent en dehors des cellules déjà formées. Dans un cas, le cytoblastème est intérieur, dans l'autre extérieur.

Les observations de Schwann sur l'ovule considéré comme cellule, ont donné les résultats suivans :

L'ovule, contenu dans le follicule de Graaf, est enchâssé dans une couche de granules, qui sont des cellules ayant un noyau sur leur face interne, avec un ou deux nucléolules (corpuscules du noyau). Les cellules naissent dans le liquide du follicule de Graaf, comme dans une matière germinatrice. Il est facile de comprendre comment ces cellules, douées d'une vie indépendante, peuvent se développer, quand elles arrivent avec

l'ovule dans l'utérus, pour former d'autres tissus, le chorion, par exemple.

Partout l'ovule possède une membrane externe, sans structure, que ce soit le chorion ou la membrane vitelline; l'ovule est donc toujours une cellule. La cellule vitelline renferme le vitellus, et à sa surface interne la vésicule germinatrice, avec la tache germinatrice. Si la vésicule germinatrice est une jeune cellule développée dans l'intérieur de la cellule vitelline, elle est probablement l'élément le plus essentiel de l'embryon; mais si cette vésicule est le noyau de la cellule vitelline, elle perd sa signification; et, par analogie avec la plupart des noyaux cellulaires, elle doit être plus tard résorbée en totalité; ou bien exister encore quelque temps à l'état rudimentaire, sans rien constituer d'essentiel. La solution de cette question n'est pas encore possible.

Les globules vitellins de l'œuf des oiseaux sont des cellules de deux sortes: les globules vitellins de la cavité vitelline, du canal vitellin et du noyau, de la cicatricule (*Hahnentritt*), renferment un globule plus petit. Les autres cellules sont plus grosses et renferment une matière granuleuse; l'eau les fait éclater, leur contenu se répand alors au dehors. Dans le principe, le jeune vitellus ne renferme que la cavité vitelline avec ses cellules: la véritable substance vitelline n'existe pas encore.

Dans les ovules un peu plus gros de l'ovaire, il existe autour des cellules, une couche de substance jaune, entourée elle-même d'une couche celluleuse. La matière jaune du vitellus s'est donc formée entre une couche membraneuse externe de cellules, et les cellules internes. Le germe lenticulaire se compose de globules d'inégale grosseur, ayant un contenu granuleux. Le germe d'un œuf couvé pendant quatre heures contient encore de ces globules. Au bout de huit heures la couche externe est déjà formée de cellules très pâles, dépourvues de noyaux, parmi lesquelles se trouvent les globules de la membrane germinative.

Dans un œuf de 16 heures, le feuillet séreux est formé de cellules dont quelques-unes renferment un noyau et un ou deux nucléolules. Elles contiennent, de plus, un liquide et de petits grains doués d'un mouvement moléculaire. Ces cel-

lules dont Valentin a connu le noyau, prennent bientôt la forme polyédrique. Le feuillet muqueux se compose de cellules, avec un liquide transparent et des grains. Ces cellules, dont les contours sont ordinairement foncés comme ceux des cellules de la cavité vitelline, gisent d'une manière lâche au milieu d'une substance intercellulaire, qui constitue leur cytoblastème. Les premiers rudimens de l'embryon se composent en partie de petites cellules sans noyaux, en partie de noyaux cellulaires pâles, renfermant des nucléolules.

M. Schwann partage en cinq classes les tissus de l'organisme animal, sous le rapport de leur composition originelle et cellulaire; ce sont : 1° des cellules indépendantes et isolées, nageant dans des liquides, ou situées simplement les unes près des autres et mobiles; 2° des cellules indépendantes (*selbststændig*), tenant fortement les unes aux autres, de manière à constituer un tissu; 3° des tissus dans lesquels les parois, mais non les cavités des cellules, sont fondues les unes dans les autres; 4° des cellules fibreuses, celles qui s'allongent suivant un ou plusieurs sens, pour former des faisceaux de fibres; 5° des cellules dans lesquelles les parois et les cavités se sont fondues les unes dans les autres.

A LA PREMIÈRE CLASSE appartiennent les corpuscules sanguins dont Schultz a démontré la nature vésiculeuse, dont le noyau reste appliqué contre les parois, quand ils sont distendus par l'eau, ainsi que le remarque Schwann, et dont le contenu est la matière colorante rouge. Les corpuscules lymphatiques, muqueux et purulens appartiennent encore à cette classe: tous sont des cellules avec noyau.

LA DEUXIÈME CLASSE renferme le tissu corné, le pigment et le tissu du cristallin. Les cellules sont indépendantes, quoique leurs parois disparaissent quelquefois.

1. *Epithélium*. Il se compose, le plus souvent, des cellules rondes avec un noyau situé à leur surface interne et avec un ou deux nucléolules. Par leur réunion, elles prennent la forme polyédrique. Dans la peau extérieure du têtard de la Grenouille, Schwann a vu aussi deux noyaux dans la cellule, et une cellule d'épithélium, avec noyau dans une grande cellule, ce qui n'a pas

lieu dans les Mammifères, d'après Henle. Les cellules d'épithélium sont susceptibles de prendre deux autres formes qui dérivent de la forme globuleuse primitive ; ou bien elles s'aplatissent, le noyau reste au milieu de l'une des surfaces, ou bien ces cellules aplaties se tirent en longueur, comme Henle l'a vu pour l'épithélium des vaisseaux ; les jeunes cellules naissent au-dessous des anciennes, et diminuent en hauteur à mesure qu'elles approchent de la surface (Henle) où les cellules s'allongent en cylindre, on l'a observé dans la muqueuse intestinale.

2. *Cellules du pigment.* Elles ont sur leur paroi un noyau celluleux qui détermine cette tache blanche qu'on voit dans leur milieu. Le noyau est ordinairement pourvu d'un ou de deux noyaux plus petits (nucléolules). Quelques cellules du pigment s'allongent en divers sens, en fibres creuses, et composent des cellules stelliformes.

3. *Ongles.* L'ongle d'un fœtus mâle à terme, se compose de couches superposées, d'autant moins apparentes à la face inférieure de l'ongle, qu'on s'approche davantage de sa racine ; la moitié postérieure de cette portion ne montre aucune couche, mais consiste en cellules polyédriques, ayant des noyaux distincts. Les lamelles de l'ongle, traitées par l'acide acétique, se divisent en plaques, dans lesquelles on distingue rarement un noyau. Les cellules polyédriques de la racine se changent en s'aplatissant, en petites plaques. Cet aplatissement devrait rendre l'ongle plus mince en avant ; mais il est probable qu'il se forme en dessous une couche d'épithélium, qui en égalise l'épaisseur. Le tissu corné des griffes se compose aussi, chez le fœtus, de cellules analogues à celles des plantes.

4. *Plumes.* La substance médullaire des plumes se compose de cellules polyédriques, munies d'un noyau dans la jeune plume. On voit d'abord une masse finement granuleuse dans laquelle se trouvent de nombreux petits noyaux, dont quelques uns possèdent un nucléolule ; c'est autour de ces noyaux que se forment les cellules. Celles-ci ne se développent pas dans des cellules mères, mais dans le voisinage de la matière organisée de la plume qui fournit le cytoblastème. Les fibres de l'écorce de la tige naissent de cellules d'épithélium, grosses et plates,

ayant un noyau et des nucléolules. Ce sont des stries longues et aplaties; de chaque cellule naissent plusieurs fibres, puis toute trace de cellule disparaît. Les barbes sont des plumes en miniature, la tige secondaire a la structure de la tige principale, les barbules se composent aussi de cellules d'épithélium juxtaposées, et possèdent un noyau.

5. *Cristallin.* Les fibres du cristallin proviennent de cellules découvertes par Werneck (Voyez archives de Meyer Ahrens, 1838, 259). Dans le cristallin du poulet, après huit jours d'incubation, on ne trouve pas encore de fibres, mais seulement des cellules rondes, pâles, dont quelques-unes renferment un noyau. A une époque plus avancée, quelques cellules plus grandes en renferment une ou deux plus petites. Dans les embryons de porc de 3 1/2" de longueur, la plupart des fibres du cristallin sont déjà formées; une partie est encore inachevée, et il existe en outre un grand nombre de cellules rondes qui attendent leur changement. Les fibres terminées forment une boule au centre de la lentille. Les fibres les plus rapprochées sont des prolongemens creux de globules. Plus tard ces fibres se garnissent de bords dentelés comme cela se voit dans les cellules dentelées des plantes.

TROISIÈME CLASSE. — 1. *Cartilage.* (Voyez plus haut.)

Dents. L'émail d'une dent qui n'est pas encore développée, traité par un acide étendu, conserve la même structure. La surface interne de la membrane émailante qui entoure la couronne de la dent, est formée de fibres courtes, à six pans, situées verticalement, de sorte que chaque fibre de la membrane émailante répond à une fibre d'émail; elles paraissent être des cellules allongées. A l'état frais elles contiennent un noyau avec nucléolule; au-dessus d'elles sont situées des cellules rondes, adhérentes à la membrane émailante; sans doute l'état jeune de celles-là. Les fibres émailantes, proprement dites, sont probablement séparées de la membrane émailante, pour se souder à l'émail déjà formé, et s'ossifier avec lui.

La substance propre des dents naît de fibres entre lesquelles se trouvent les canaux dentaires. La pulpe de la dent se compose à sa surface de cellules cylindriques avec nucléus et nu-

cléolules, et à l'intérieur de cellules rondes. Schwann présume que les fibres superficielles se changent en la substance de la dent.

QUATRIÈME CLASSE. — 1. *Tissu cellulaire.* L'origine du tissu cellulaire est le cytoblastème sans structure ; il se produit dans son intérieur des cellules rondes avec noyau, qui se changent en cellules fibreuses, fusiformes, renfermant un corpuscule rond ou ovale (noyau), dans lequel on distingue encore un ou deux points foncés. Le noyau est appliqué contre la paroi de la cellule. Ces cellules, en s'amincissant à leurs extrémités, se changent en fibres. Les pointes de ces cellules fusiformes donnent des fibres qui, quelquefois, produisent des branches, et finissent par se transformer en un faisceau de fibres excessivement déliées. Le développement se fait de la manière suivante : la division des deux fibres principales, qui partent du corps de la cellule, en un faisceau de fibres plus petites, se rapproche de plus en plus de ce corps ; de sorte que, plus tard, celui-ci est le point de départ du faisceau fibreux ; plus tard encore, le faisceau fibreux naît immédiatement du noyau ; enfin le corps cellulaire se divise entièrement en fibres, et le noyau repose à nu sur un faisceau de ces fibres. Celles-ci sont probablement creuses.

Les cellules graisseuses du tissu cellulaire du fœtus, ont aussi, dans le principe, un noyau cellulaire très distinct. Si la membrane de la cellule est mince, le noyau la soulève au-dessus de la goutte de graisse que renferme cette membrane, circonstance qui n'a pas lieu quand elle est épaisse. Le noyau contient un ou deux nucléolules. Les cellules graisseuses du crâne des jeunes rougeils (*Cyprinus erythrophthalmus* L.) ont quelquefois deux noyaux disposés de la même manière, relativement à la membrane de la cellule. Il existe encore dans le tissu cellulaire du fœtus une troisième espèce de cellules : elles sont rondes et pâles, contiennent un noyau à leur paroi, avec un ou deux nucléolules, ne s'allongent pas en fibres, ne renferment point de graisse ; mais se remplissent de petits grains ; ce précipité granuleux se montre d'abord dans le voisinage du noyau. Le tissu cellulaire du fœtus ne donne aucune

gélatine à la cuisson; la décoction renferme une substance semblable à la pyine, avec cette différence que le précipité trouble, déterminé par l'acide hydrochlorique, disparaît par un excès de cet acide.

2. *Tissu des tendons.* Les fibres tendineuses dérivent de cellules de la même manière que les fibres du tissu cellulaire.

3. *Tissu élastique.* La tunique moyenne des artères des embryons de porcs, longs de 6", renferme beaucoup de cellules isolées, les unes rondes, les autres allongées, d'autres terminées par deux ou trois prolongemens qui se divisent de nouveau. On voit à l'intérieur le noyau ordinaire de la cellule avec un ou deux noyaux plus petits: on trouve en outre du tissu élastique déjà formé. Les fibres ramifiées du tissu élastique, qui sont creuses, d'après Purkinje, paraissent dériver de ces cellules.

CINQUIÈME CLASSE. — Voici quel est le type de formation de cette classe: il existe d'abord des cellules (*a*) rondes ou cylindriques; ou bien (*b*) stelliformes. Dans le premier cas, les cellules primitives, se placent les unes à la suite des autres, et se soudent les unes aux autres, par leur point de contact. Puis les cloisons sont résorbées, de sorte que les cellules primitives se changent en cellules secondaires. Celles-ci croissent comme les cellules simples. Tel paraît être le mode de formation des muscles et des nerfs.

Dans le second cas, les cellules stelliformes se rencontrent par leurs prolongemens, se soudent; les parois sont résorbées, d'où résulte un réseau de canaux.

1. *Muscles.* D'après les observations de Valentin, les faisceaux musculaires primitifs se forment par de petits grains qui se placent les uns à la suite des autres et se soudent entre eux; les fibres primitives ne proviennent que de la division du faisceau en fibres plus petites. Schwann a observé, dans les cylindres des faisceaux primitifs d'un foetus de porc long de 3 1/2", un bord plus foncé et une partie interne, sans doute la cavité. Dans la partie la plus claire, on pouvait distinguer, outre quelques petits granules, des corpuscules plus gros, ovales et aplatis; ces noyaux renferment souvent un ou deux noyaux plus petits. Ils sont placés à plus ou moins de distance régulière les

uns des autres, dans l'épaisseur du cylindre et contre sa paroi. Dans les muscles plus âgés on ne voit plus de trace de cavité, mais les noyaux restent encore long-temps visibles, et sont situés dans l'épaisseur de la fibre, quoiqu'ils fassent souvent saillie au dehors, sous la forme de petites éminences (D'après des observations récentes de Rosenthal, les noyaux des muscles de l'adulte ne sont pas encore tout-à-fait effacés). La substance musculaire, proprement dite, du cylindre naît par un dépôt secondaire dans l'intérieur du canal (Le fourreau, sans structure des petits faisceaux musculaires primitifs que j'ai vus il y a long-temps dans les insectes, paraît être, dit Müller, le reste de la membrane secondaire des cellules.)

(D'après les dernières recherches de Valentin (*Archiv. de Muller*, 1840), on observe, dans le blastème des muscles, tout d'abord des noyaux, avec nucléolules, qui s'entourent bientôt de cellules très délicates. Les cellules s'allongent et s'alignent comme des fils de conferves. Sur les parois de la membrane cellulaire secondaire, qui s'épaississent de plus en plus, naissent des fibres longitudinales, et les parois des cellules sont résorbées. Le faisceau musculaire représente alors un tube dont les parois, proportionnellement épaisses, sont formées de fils longitudinaux, transparens comme du verre, et dont l'intérieur renferme les noyaux des cellules primitives.)

Chaque *fibre nerveuse* est une cellule secondaire, provenant de la soudure des cellules primaires pourvues de noyaux. Schwann croit que la substance blanche, laquelle entre plus tard dans la composition de la *fibre nerveuse* blanche qui forme un tube contenant le ruban de Remack, est un dépôt secondaire de la surface interne de la membrane cellulaire. Cette substance blanche est en effet entourée d'une membrane particulière sans structure, comme les faisceaux musculaires primitifs. Cette membrane paraît comme une bordure étroite, transparente, qui se distingue facilement des contours plus foncés de la substance blanche. Cette délimitation extérieure bien tranchée, empêche, dit Schwann, de regarder la membrane en question comme composée de tissu cellulaire. Schwann a vu quelquefois dans les nerfs dont la substance blanche est entièrement formée, un

noyau celluleux déposé çà et là dans le bord de la membrane extérieure. Dans les *fibres nerveuses grises*, il ne se développe pas de substance blanche. (D'après Valentin, les cellules de la *substance cérébrale* des jeunes embryons, outre les granules qu'elles renferment et qui doivent bientôt se multiplier, sont entourées d'une masse enveloppante. La cellule commençante forme le nucléus, son noyau le nucléolule, et la masse enveloppante la masse fondamentale du globule ganglionnaire. Lorsque les cellules ont formé les fibres nerveuses, il se dépose à la surface de celles-ci des noyaux de cellules, des fibres celluluses et des fibres de tissu cellulaire).

Sur les parois des *vaisseaux capillaires* des larves de Grenouilles on voit, de distance en distance, des noyaux de cellules. Ils sont situés dans l'épaisseur de la paroi ou à la face interne des vaisseaux capillaires, sur lesquels ils forment souvent une saillie. D'après Schwann, les vaisseaux capillaires de l'embryon se forment probablement de la manière suivante : quelques-unes des cellules de la membrane germinative se changent en cellules stelliformes par les prolongemens de leurs parties. Ces prolongemens s'appliquent les uns contre les autres, se soudent, les parois sont résorbées et il se forme un réseau de canaux d'une épaisseur très inégale. Le contenu des cellules primaires, secondaires ou composées est le liquide sanguin (d'après Valentin, la membrane interne des vaisseaux capillaires naît de cellules allongées ou ramifiées. Les fibres extérieures, ainsi que l'épithélium filiforme proviennent de fibres celluluses qui se sont formées et agglomérées à l'extérieur).

Valentin distingue, dans la *formation des tissus* un dépôt secondaire de substance enveloppante ; on l'observe dans les globules ganglionnaires du cerveau et des nerfs. La cellule primaire naît avec son noyau, puis fonctionne elle-même comme noyau ; de sorte que son nucléus devient le nucléolule, et les nucléolules primitifs, des nucléolules à la seconde puissance. Autour de la cellule se dépose une masse de grains unis par une matière transparente et entourée d'une membrane celluleuse simple. Dans l'œuf on voit se développer au milieu de la masse enveloppante de nouvelles cellules qui déterminent la formation des

globules vitellins et d'autres cellules d'une plus haute importance, et qui, par leurs métamorphoses, influent directement sur le développement des parties de l'embryon. Ce qui se passe dans la formation cellulaire au premier degré, dépôt autour du noyau d'une masse hétérogène, se reproduit au second degré, dans les globules ganglionnaires et dans l'œuf. Voyez, du reste, les observations de Valentin sur le développement des tissus (*R. Wagner, Physiologie, 1839, 132*).

Nous donnerons, en terminant, et toujours d'après J. Müller, une esquisse des principaux résultats auxquels Schwann est arrivé.

Les parties élémentaires les plus différentes des animaux et des plantes ont un mode commun de développement : leur origine est toujours une cellule. On voit d'abord une substance qui n'offre aucune structure et qui se trouve, soit dans l'intérieur des cellules, soit entre des cellules déjà existantes. C'est dans cette substance que se forment les cellules, d'après des lois déterminées, et ces cellules se développent de différentes manières, pour former les parties élémentaires des organismes. Dans chaque tissu il ne se forme de nouvelles cellules que dans les points où pénètrent des éléments nutritifs nouveaux ; d'où la différence entre les tissus qui contiennent des vaisseaux et ceux qui en sont privés. Dans les premiers, le fluide nourricier se répand dans tous les sens : ici les nouvelles cellules apparaissent dans toute l'épaisseur du tissu. Dans certains tissus privés de vaisseaux, le fluide nourricier n'est amené que par la face inférieure, interne ou adhérente, comme cela a lieu pour l'épiderme. Dans les cartilages, lorsqu'ils sont encore sans vaisseaux, les nouvelles cellules cartilagineuses ne paraissent qu'à la surface et s'y rangent en cercle.

L'expression : accroissement par *juxt'apposition*, est bonne quand on s'en sert pour exprimer la production de nouvelles cellules et non l'accroissement de celles qui existent. Les nouvelles cellules de l'épiderme n'apparaissent que sous les précédentes.

Dans les deux cas les cellules croissent par intus-susception.

Les os se trouvent, jusqu'à un certain point, dans un état mixte. Le cartilage est d'abord sans vaisseaux, et les nouvelles

cellules se forment près de leur surface extérieure. Lorsque des vaisseaux se sont développés dans les canaux médullaires, la formation d'un nouveau cytotlaste et de nouvelles cellules, peut avoir lieu en partie à la surface de l'os, en partie autour de ces petits canaux médullaires : c'est ce qui explique la disposition du cartilage par couches ou lamelles concentriques avec la surface ou avec les petits canaux de la moelle.

Voici d'ailleurs le mode de formation des cellules : Au milieu d'un cytotlaste sans structure ou finement grenu, on voit, au bout de quelque temps, se développer des corpuscules arrondis : ce sont les noyaux autour desquels les cellules se forment. Le noyau de cellule est lui-même granuleux et plein ou creux. Du noyau naît d'abord le corpuscule du noyau ; autour de celui-ci se dépose une couche de substance finement grenue ; le noyau s'accroît. Autour du noyau se forme enfin la cellule, par le dépôt d'une couche de substance distincte du cytotlaste environnant. Cette couche n'est pas bien limitée dans le principe. Une fois que la membrane de la cellule a pris de la consistance, elle s'étend par l'admission continue de nouvelles molécules entre celles qui sont déjà placées ; elle s'éloigne, par ce développement, du noyau primitif, d'où il résulte que ce noyau reste fixé sur une partie de la surface interne des parois de la cellule. La formation des cellules n'est donc qu'une répétition du mode de formation du noyau au moyen duquel celui-ci s'est développé autour de son corpuscule ; seulement l'activité formatrice est plus grande dans le développement de la cellule que dans celle du noyau. La membrane de la cellule est chimiquement différente dans les différentes espèces de cellules ; et, dans les cellules de même nature, la composition chimique varie avec l'âge. D'après Schleiden la membrane des plus jeunes cellules des plantes est soluble dans l'eau ; plus tard elle ne l'est pas. Le contenu des cellules varie encore davantage : graisse, pigment, etc. Dans l'intérieur de la cellule, qui est d'abord transparente comme de l'eau, il peut se faire peu-à-peu un précipité grenu qui commence autour du noyau ; d'un autre côté, le contenu granuleux d'une cellule peut se dissoudre insensiblement.

Il est facile de voir que les cellules sont de petits organes dans lesquels résident les forces qui président à la résorption et à la sécrétion. Sur toutes les surfaces absorbantes on trouve une couche de semblables cellules, qui constituent l'épithélium; elles entourent les villosités et sont comparables aux cellules des spongioles dans les radicules des plantes. Dans les canaux excréteurs des glandes on trouve aussi, d'après les recherches de Henle et de Purkinje, une couche de cellules d'épithélium; la masse du foie tout entière et même le tissu des glandes sans canaux excréteurs (thymus, etc.) sont aussi formés de cellules renfermant un noyau.

D'après Schwann, toutes les cellules exercent sur le cytotlaste une action chimique à distance (*metabolische*) qui détermine les sécrétions. Les vaisseaux conduisent le liquide qui doit être modifié; les cellules qui composent les canaux des glandes sont les élémens modificateurs.

Quant à la théorie des cellules dont Schwann a déjà donné les principes pour servir de base à une théorie des fonctions végétatives des êtres organisés, je renvoie (dit J. Müller) à l'ouvrage lui-même.

MÉMOIRE sur la *Synapte de Duvernoy* (*Synapta Duvernæ*
A. de Q.),

PAR A. DE QUATREFAGES.

(Lu à l'Académie des Sciences, le 22 novembre 1841.)

Linné, en créant le genre *Holothurie*, put facilement y renfermer le petit nombre de ces animaux connus de son temps; mais, par suite des recherches des naturalistes et surtout des voyageurs, les espèces se multiplièrent bientôt tellement que la nécessité de subdiviser un genre devenu trop nombreux ne tarda pas à se faire sentir. Oken, Lamarck, tentèrent les premiers d'y introduire de nouvelles coupes. Ils furent imités par